

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-126357

(43)Date of publication of application : 03.10.1981

(51)Int.Cl.

H04L 25/03

G11B 5/09

G11B 5/09

H03K 5/08

(21)Application number : 55-031133

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 11.03.1980

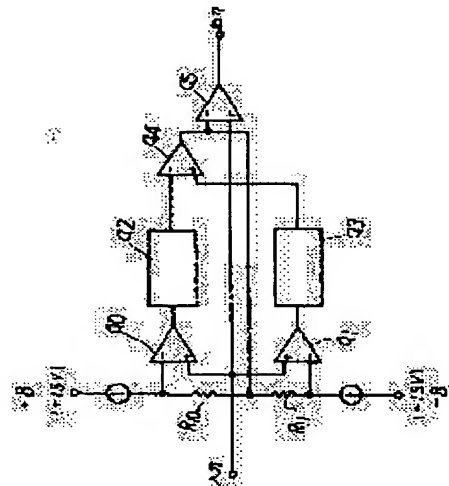
(72)Inventor : SASADA SOUZOU

(54) DIGITAL SIGNAL SEPARATING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable to set the deciding level automatically at the optimum point in any time and thus carry out a process of the PCM signal without error, by obtaining an information concerning the quality of the deciding level based on the frequency component of the digital signal that is obtained by separating the prescribed signal.

CONSTITUTION: The voltage offset given from the resistances R10 and R11 is symmetrical to the optimum deciding level during a normal operation. When the data is drifted to the plus (+) side, the output of the frequency component detecting circuit 92 decreases with an increment of the output of the frequency component detecting circuit 93 respectively. As a result, the output of the operational amplifier 94 increases, and thus the deciding level of the voltage comparator 95 increases. At the same time, the output of the amplifier 94 is fed back to the middle point between the resistance R10 and R11, and an increment of the output of the amplifier 94 continues until a coincidence is obtained substantially between the outputs of the circuits 92 and 93. Then the deciding level of the comparator 95 is set at the optimum level when the increment of the output reaches a balanced point.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

Best Available Copy

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑪ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—126357

⑮ Int. Cl.³
H 04 L 25/03
G 11 B 5/09
H 03 K 5/08

識別記号
1 0 4

庁内整理番号
7230—5K
7345—5D
7345—5D
7125—5J

⑬ 公開 昭和56年(1981)10月3日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ デジタル信号分離回路

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

⑯ 特 願 昭55—31133

⑰ 出 願 人 シャープ株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)3月11日

大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 発 明 者 笹田 奏三

⑳ 代 理 人 弁理士 福士愛彦

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル信号分離回路

2. 特許請求の範囲

1. デジタル信号を記録された媒体から再生される等、伝送系を通じて得られる伝送信号からデジタル信号を分離するデジタル信号分離回路にあって、

伝送信号を成る判定レベルを基準として0又は1に分離して得る分離信号についてデータ転送レート又はその整数倍の周波数成分等の所定の成分を検出する検出手段を有してなりこの検出手段の出力により伝送信号を分離するための判定レベルを可変制御することとを特徴とするデジタル信号分離回路。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、デジタル信号伝送系、例えばデジタル信号記録・再生系等で得られる信号をデジタル信号に分離するデジタル信号分離回路、特にデジタル信号伝送系のバラツキ例えば磁気

テープ等の記録・再生手段によるバラツキ等起因して発生する分離誤りを減少するようにしたデジタル信号分離回路に関する。

デジタル信号は、伝送系を通じて伝達されたり、デジタル信号記録・再生装置で一担記録媒体に記録した後、必要に応じてこれから再生する等各種の形態で利用されている。

ここでは、例えばデジタル信号記録再生装置としてビデオテープレコーダを用いたPCM方式信号記録再生装置を挙げて説明する。

一般に、PCM方式によりアナログ信号をデジタル信号に変換して、磁気テープ等の記録媒体に記録する際、変換されたデジタル信号はもとのアナログ信号に比し周波数占有帯域が大幅に広がることが知られている。例えば周波数帯域0～20KHzの通常のステレオ・オーディオ信号をPCM方式でデジタル信号に変換した場合、1MHz以上の周波数帯域を必要とするので、記録再生手段として代表的なものにビデオテープレコーダ(以下VTRと略記する)が使用されている。

第1図はVTRを使用したPCM方式信号記録再生装置の概略図を、第2図は各部の動作を説明する電圧波形を示している。

第1図において、1は例えばマイクに接続される入力端子、2はローパスフィルター、3はサンプル・ホールド回路、4はアナログ・デジタル変換器(以下A/D変換器と略記する)、5はメモリー、6は変調側同期信号発生回路、7はビデオアンプであって、これらで変調側信号処理系(記録系)が構成されている。

8はVTRである。

9は信号分離回路、10はメモリー、11はデジタル・アナログ変換器(以下D/A変換器と略記する)、12はサンプル・ホールド回路(以下S/H回路と略記する)、13はローパスフィルター、14はバッファアンプ、15は出力端子、16は復調側同期信号発生回路であって、これらで再生側信号処理系(再生系)が構成されている。

上記構成による動作は次の通りである。

アナログ信号 S_0 は入力端子1を経てローパス

フィルター2により帯域制限され、更に変調側同期信号発生回路6において水晶発振器の発振周波信号の分周により得られた信号 S_1 に定相してS/H回路3で標本化され信号 S_2 として出力される。

信号 S_2 はA/D変換器4において変調側同期信号発生回路6に関連して得られる信号のタイミングで n ビットの平行デジタル信号 S_{31} , S_{32} …に変換されてそのまま或いはシフトレジスタ等によってシリアル(直列)に変換され変調側同期信号発生回路6によって形成されたタイミングパルスである信号に応じてメモリー5へ入力する。なお、平行デジタル信号 S_{31} , S_{32} …のシリアルへの変換は、変調側同期信号発生回路6によって上記変換のタイミングのための信号の n 倍の周波数で形成される信号に応じて実行することができる。

メモリー5に書き込まれた信号は変調側同期信号発生回路6によって形成された信号 S_4 に応じて、読み出されて信号 S_5 が得られる。

なお、以上ではアナログ信号 S_0 として片チャ

ンネルについて述べたが、他のチャンネルについても同様にメモリー5に書き込まれ、これらチャンネルの信号が交互に読み出されるようにすることができる。

この信号 S_5 はビデオアンプ7において、変調側同期信号発生回路6からの信号に応じて複合映像信号(ビデオ信号) S_6 の垂直同期信号 $a-b$ 、水平同期信号 $a-a$ 、等化パルス $a-c$ 、等を除いた映像信号部分 $a-d$ にデータであるデジタル信号として与えられる。

このようにして、ビデオ信号の映像信号部に信号 S_5 が与えられる信号 S_7 がビデオアンプ7の出力として得られ、これがVTRに供給されて記録される。

再生時には、VTRからの再生信号即ち信号 S_8 は信号分離回路9において、復調側同期信号発生回路16へ供給される同期信号 S_9 とメモリーへ供給されるデータ S_5 とに分離される。

復調側同期信号発生回路16は信号分離回路9からの同期信号から垂直同期区間を検出し位相制

御部(PLL)を制御して再生に必要なクロックを形成し、又水平同期パルスの周波数の倍分を、水平同期パルス、等化パルス、垂直同期パルスから形成し、これによって位相制御部を制御して、再生に必要なクロックを形成する。

データ S_5 は再生側同期信号発生回路16からの信号で読み取りメモリー10へ書き込まれる。

メモリー10から読み出されたデータはシフトレジスタ等によって直列形式(シリアル)から並列形式(平行)に変換されて信号 S_{10} , S_{10} …が得られる。

この信号 S_{10} , S_{10} …は、復調側同期信号発生回路16からの信号のタイミングによって等間隔でD/A変換装置11へ入力されて、ここで復調側同期信号発生回路16からの信号のタイミングでデジタル・アナログ変換が実行される。

このD/A変換装置11の出力である信号 S_{11} はS/H回路を適して復調側同期信号発生回路16からの信号 S_{12} に応じて巾とタイミングを規定されPAMである信号 S_{13} が得られる。

信号 S_{11} はローパスフィルタ13を通してアナログ信号 S_{12} として得られ、更にはバッファアンプ14により増巾され出力端子15に出力される。

なお、17はビデオ信号の出力端子、18はビデオ信号の入力端子である。

本発明は、例えばこのようなPCM方式信号記録再生装置における信号分離回路に関する。

第3図は、PCM方式信号記録再生装置におけるビデオ信号の一形式例の一水平同期区間の波形を原理的に示す説明図である。ここで、 f_{pn} はフロントポーチ、 $a-an$ は水平同期信号、 bpn はバックポーチ、 Pn は頭出し信号、 Cn はPCMデータ即ちデジタル信号、 Pn は自基準信号に相当する。なお、このようなビデオ信号の形式については、特願昭53-29070「PCM方式記録再生方式」に提案されている。

所がVTRから再生される実際の再生信号であるビデオ信号(再生ビデオ信号という。)は、使用するVTRの性能により方形波的ではなく一般

的には、第4図に示すように、変形したものとなる。なお、第4図において第3図に相当するところは同一符号で示している。

このような再生ビデオ信号からPCMデータ(デジタル信号)を分離する場合、再生ビデオ信号を予め設定した基準に対して大小判定することにより信号を得ることにより実現される。即ち、第5図中 a のレベルで示される直流レベルを基準にして再生ビデオ信号の大小判定を行うことにより、例えば第6図中 Sa で示す波形の信号を得、これをPCMデータとして利用する。

第6図中 Se で示す波形の信号は、データ打抜用パルスであって、このパルスの立上りのタイミングで上記波形 Sa について、“1”、“0”の判定を行うのに利用する。従って、この波形 Se の立上りは、波形 Sa のデータ反転位置の丁度中間に位置するようにされているものである。

波形 Sa 及び Se にジッター成分がない又は非常に小さい場合波形 Sa と Se とは±1ビット期間の許容誤差までであればデータ抜取による誤り

は起らないが、実際にはジッター成分があるためにこれよりももう少し狭い範囲の許容誤差に抑えられなければ誤りを生じることになる。

所が、一般には再生ビデオ信号を a に相当するレベルで正しく分離することは困難である。なぜならば、VTRの違いによって波形にバラツキ例えば頭上レベルの相違等があるため、第5図中の b 又は c に相当するレベルで再生ビデオ信号を判定し分離することになる場合が生じる。この場合、分離されて得たPCMデータは例えば第6図中 Sb 又は Sc に示す波形の信号となるため、許容誤差はいちじるしく小さく抑えられなければならず、ジッターを含む実際の信号については誤り率が増加する。

この事は、再生ビデオ信号の波形のバラツキに相応して分離のための判定レベルを最適値にできれば、誤り率の低減に役立つことを意味する。

そこで、本発明はデジタル信号分離回路の判定レベルを自動的に必要な値例えば最適値に設定する手段の提供を目的とする。

PCM方式信号記録再生装置においては採用される変調方式では一般的にはNRZ(nonreturn-to-zero)信号であり、一般的にこの場合の波形はデータ転送レート $\frac{1}{T}$ の $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{8}$ の周波数の基本波成分と高調波を含んでいる。なお、ここでNRZ信号は“0”又は“1”をランダムに取り得るものとする。

そして、上記第6図中 Sa に示す波形のように、デューティが正確な方形波は偶数次高調波を含まないものとなるためそれぞれの基本波に奇数次高調波を伴った周波数成分からなり、従って周波数スペクトルは例えば第7図で示される。なお、 f_T は上記基本波中の最高周波数の2倍の周波数即ち転送レートの周波数に相当する。

この事は、デューティが正確なNRZ信号は転送レートの周波数成分及びその高調波成分を含まないことを意味する。

所が、上記第6図中 Sb 、 Sc に示す波形のようにデューティが正確でない方形波は基本波の偶数次高調波をも含むものとなり、第7図における

ような f_T 及びその高調波にディブを生じることがない。即ち伝送レートの周波数成分及びその高調波成分が含まれる。なお、偶数次高調波の成分の大小はデューティのずれ方に関連して変化する。

従って、NRZ信号の基本波の最高周波数の偶数次高調波、換言すればデータ伝送レート又はその整数倍の周波数の成分を検出することは、第6図中Sc, Sb又はSaに示される波形であるか否かに関連する情報を得ることになる。

この事は、再生ビデオ信号を判定レベルを基準として大小判定して“0”、又は“1”に分離して得る分離信号について、その基本波の最高周波数の偶数次高調波成分換言するとデータ伝送レート又はその整数倍の成分の大小を検出することにより最適の判定レベルで分離されるかどうか判定することができる。即ち、分離信号中のデータ伝送レート又はその整数倍の周波数成分が極小を示すとき、最適の判定レベルで分離が実行されたと見ることができる。

分離信号は第7図中のSb, Sc又はSaのような波形となる。

この分離信号はコンデンサC₁で直流分を阻止され、抵抗R₂を通じて同調用トランスT₁に導入される。このトランスT₁の1次側とコンデンサC₂とは伝送レート周波数 f_T に同調するよう同調回路を構成されている。

このトランスT₁の2次側に選択的に得られる伝送レート周波数 f_T 成分は、トランジスタTr₁を含む増巾回路で増巾される。増巾された信号がコンデンサC₃、ダイオードD₁、D₂及びコンデンサC₄よりなる整流回路で整流されてコンデンサC₅に充電される。コンデンサC₅に並列の抵抗R₁は十分に大きい負荷抵抗とすると、コンデンサC₅にはピーク値が充電されることとなる。この抵抗R₁に得られる電圧Vは、上記分離信号Sにおけるデータ伝送レート周波数成分が小さい程小さくなり、ひいては判定レベルが最適判定レベルであって第6図中Saに示すようなデューティの正確な波になると最小となるため、判定レベ

本発明は、この原理に基づいてデジタル信号分離回路の判定レベルを自動的に最適値に設定する手段を提案するもので、以下に実施例について説明する。

この実施例の説明に先だて、データの分離のための判定レベルによって分離された信号から周波数成分を検出する周波数成分検出回路について説明する。

この周波数成分検出回路は、データ伝送レート周波数又はその整数倍の周波数の近傍の周波数成分を検出するものであれば足りるが、ここではこの一例として第8図に示す一実施例を挙げて説明する。

信号分離回路9に含まれる比較器9'は例えばVTRから再生された再生信号(再生ビデオ信号に相当する。)を判定レベルEに対する大小を判定して“0”又は“1”に分離して出力(分離信号S)し、周波数成分検出回路9''に与える。ここで、再生信号に対して判定レベルEが第6図中のb, c又はaのいずれかに相当するかにより、

判定レベルEが最適判定レベルE₀であるかに関連する情報を得ることが可能である。

ここで、周波数成分検出回路9''の出力Vはデータ判定レベルEと、第9図に示すような関係が得られた。つまり、データ判定レベルEが最適判定レベルE₀である場合には、出力Vが最小、原理的には0を示し、比較器9'に入力される再生信号(データ)の振幅を越えないある範囲でデータ判定レベルEを+側に可変し(+側へオフセットを与えて)ても又-側に可変し(-側へオフセットを与えて)ても出力Vが増加する。しかも、この+側へオフセットを与えても-側へオフセットを与えても出力Vがほぼ対称に増加する特性が得られた。この対称性は、通常理想等価又はこれに近い等価を施されたPCM信号ではほぼ対称と考えてさしつかえないと言えよう。

例えば、上記再生側信号処理系では、比較器9の前段以前に波形歪を等価する手段更にはデジタルデータを伝送するに十分な帯域、例えばデータ伝送レート周波数の半分の周波数迄について、

位相平坦で且つ振幅平坦で通過させるベッセルフィルタが設けられるのが通常であり、第4図に示す再生信号の波形が得られる。

第9図中で E_0 が最適判定レベルを示すが、ここで例えば $+\Delta E$ という電圧オフセットを与えたとすると、これに接続された周波数成分検出回路9'の出力 V には、当然これに対応した V_T という電圧が現われる。この状態において、比較器9'に入力する信号(入力データ)の直流レベルが+側に変動すれば、出力 V が V_T より下がり、逆に-側に変動すれば V_T より上がる。そして、オフセット電圧を $-\Delta E$ という値にすると、上記と逆に作用する。

今、最適判定レベル E_0 からのずれが $+\Delta E$ 程度に判定レベル E がおさまれば足りる場合、出力 V が V_T より大きければ判定レベル E を下げる傾向に、逆に V_T より小さければ判定レベル E を上げる傾向に判定レベルを制御すれば必要な特性のデジタル信号分離回路を得ることができる。なお、この場合は、出力 V を比較手段で比較し、そ

の比較出力(誤差信号)で判定レベル E を誤差が大きい時下げる判定レベル制御系を形成し、比較器9'の出力を分離したデジタル信号として利用することができる。そして、オフセットを持ち比較器と周波数成分検出器を2組設けることにより、自動的に最適判定レベルを設定することが可能であって、以下にその例のデジタル信号分離回路について第10図を参照しながら説明する。

R_{10} 及び R_{11} は電圧オフセットを与えるための抵抗であって、通常同等の値が適当である。90は比較器であって、抵抗 R_{10} により+側に電圧オフセットを与えられ、又91は比較器であって抵抗 R_{11} により-側に電圧オフセットを与えられる。なお、 $+B$ 及び $-B$ は電源である。

92及び93は上記周波数成分検出回路、94は周波数成分検出回路92及び93の出力により判定レベルを設定制御する出力を得るオペアンプ、95はオペアンプ94の出力により基準電圧(判定レベル)を制御される電圧比較器である。

さて、通常の動作時には、抵抗 R_{10} 、 R_{11} によ

って与えられる電圧オフセット例えば $+\Delta E$ 、 $-\Delta E$ は、最適判定レベルに対して対称となっている。

この状態において、入力データ例えば上記再生信号が仮りに+側に電圧ドリフトした場合、上記のように周波数成分検出回路92の出力が減少し、逆に周波数成分検出回路93の出力が増加する。

このためオペアンプ94の出力が増加し、電圧比較器95の判定レベルが上昇する。これと同時にオペアンプ94の出力が抵抗 R_{10} 及び R_{11} の midpoint へフィードバックされているため、オペアンプ94の出力の増加は周波数成分検出回路92と93の出力がほぼ等しくなるまで続き、やがて平衡に達する。

この状態では、電圧比較器95の基準電圧(判定レベル)は抵抗 R_{10} と R_{11} によるオフセット電圧の midpoint 電位、即ち最適レベルに設定されたわけである。

従って、入力データを電圧比較器95で分離して得る0又は1のデジタル信号(分離信号)は最適判定レベルで分離されたものとなる。

なお、出力 V が+側又は-側の電圧オフセットに対して対称性が満足しないような場合には、その特性に合わせて上記電圧オフセットを例えば抵抗 R_{10} 、 R_{11} を適当に選択する等により最適判定レベルで平衡するように配慮することができる。そして、最適判定レベルの設定制御手段は上記実施例に限定されることなく種々考えられることは言うまでもない。

また、周波数成分検出回路構成は、上記実施例に限定されるものではなく、所定の周波数又はそれを中心とする或る帯域の成分を検出する公知の検出手段を用いることができるのは理解される。

矩形パルスのパルス幅が予め定められた単一乃至複数を取り得るような系にあっては、パルス幅の比が単純である場合には周波数成分が0(零)であるような周波数がありうるこのような系のパルス幅を $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_m$ とし、

$$\tau_0 = \frac{\tau_1}{x_1} = \frac{\tau_2}{x_2} = \dots = \frac{\tau_m}{x_m} \quad (\text{但し } x_m \text{ は整数})$$

なる r_0 がある場合、 $f_0 = \frac{1}{r_0}$ 及びその整数倍の周波数のスペクトラムは0(零)となる。

例えば、PCM方式により得られるデジタル的信号が単純なパルス幅の系列 $r_0, 2r_0, 3r_0, \dots$ 又は $2r_0, 3r_0, 4r_0, \dots$ であるとすれば $f = \frac{1}{r_0}$ と、その整数倍の周波数成分は0(零)である。

従って、上記パルス幅 r_1, \dots, r_n の矩形波パルスをそれぞれ取り得るようにした系の信号を媒体を通じて伝送、記録再生等した信号について判定レベルで大小比較して“0”又は“1”に分離するような場合があり、分離して得られる分離信号の周波数成分として $f = \frac{1}{r_0}$ とその整数倍を含むときは、分離信号ではパルス幅が元のものとは異なったものとなっていることが原因の一つと考えられる。従って、この判定レベルを変化させて分離信号中の $f = \frac{1}{r_0}$ の周波数成分或いはそれを中心とする或る帯域で成分が減少ないしは0になるようにすれば、パルス幅が元のものとは極めて近いかに一致していると考える根拠とするに役立つ。

それ故、伝送、記録再生等の系のためにジッター成分やレベルシフト等が信号に生じるような場合、この信号から分離して得た分離信号の周波数成分のうち $f = \frac{1}{r_0}$ の整数倍又はそれらを中心とする所定帯域の成分が少ないのを検出したことをもって上記判定レベルが最適のもの即最適判定レベルであると決定することができる。

このことから、本発明は上記NRZ信号の他の信号にも適用できることも理解される。

本発明によれば、叙上のように或る信号を判定レベルを基準として0又は1に分離して得たデジタル的信号の周波数成分により判定レベルの良否についての情報を得、これを用いて判定レベルを自動的に設定例えば最適点に設定することが出来、信号のドリフト、レベル変動等にも追従出来、また無調整化もでき、PCM信号処理において極めて有用である。

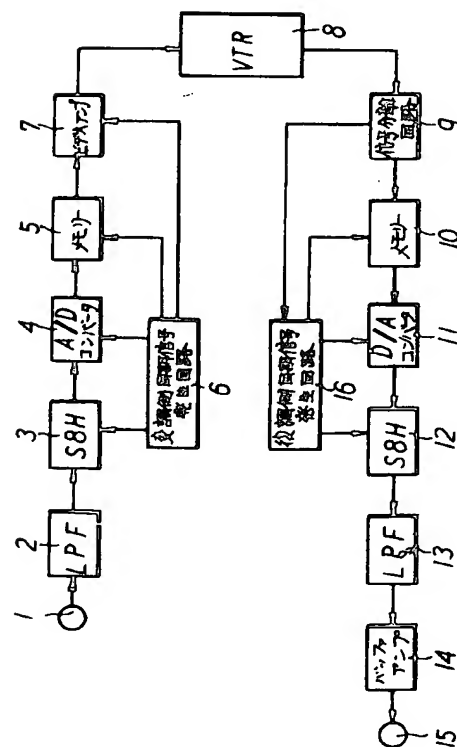
4. 図面の簡単な説明

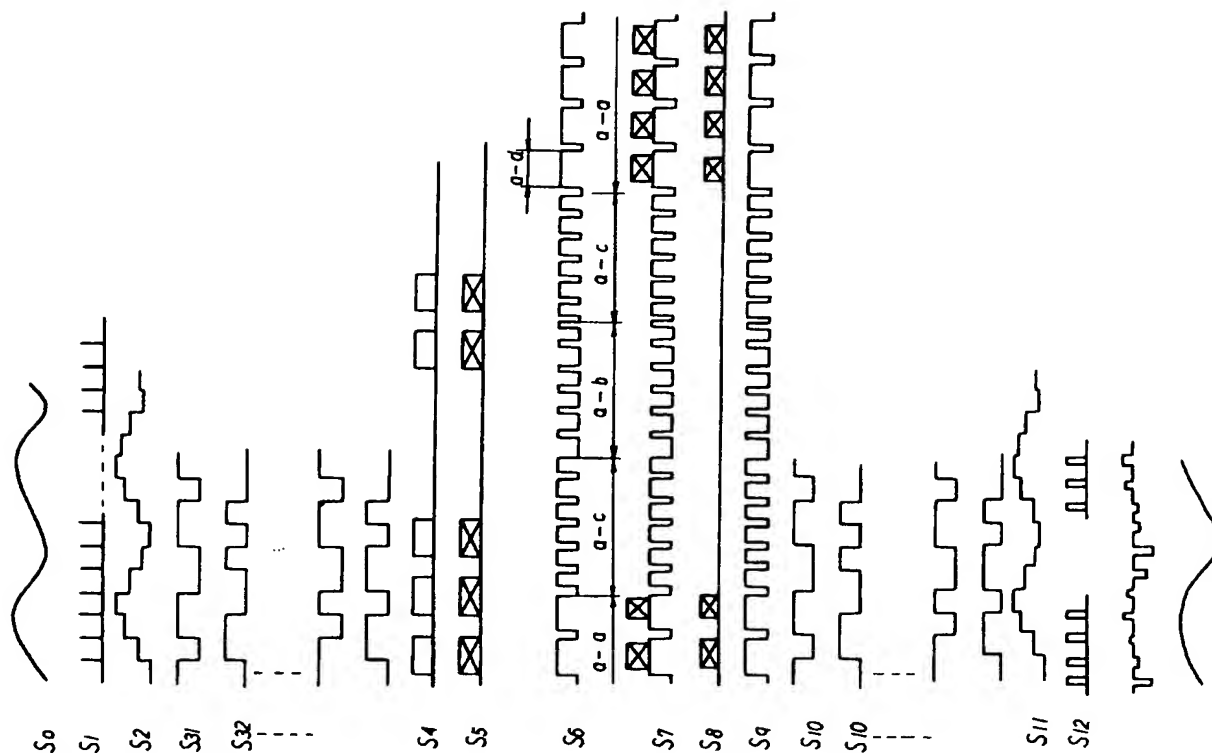
第1図はPCM方式信号記録再生装置の概略構成図を、第2図は同上の動作を原理的に説明する

各部波形図を示し、第3図及び第4図は同上において採用される信号形式及び再生された信号のアイパターンを説明する図を示し、第5図及び第6図は信号の分離のための判定レベル及び分離後の信号の波形を示す説明図を示し、第7図はPCM信号のスペクトル図を、第8図は発明のデジタル信号分離回路の判定レベルの良否に関する信号を得る周波数成分検出回路の一実施例を、第9図は同上の特性を説明する説明図を示し、第10図は本発明のデジタル信号分離回路の一実施例のブロック図を示す。

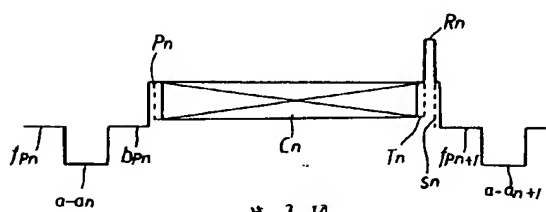
90及び91：比較器、92及び93：周波数成分検出回路、94：オペレータ、95：電圧比較器。

代理人 弁理士 田 土 要 彦

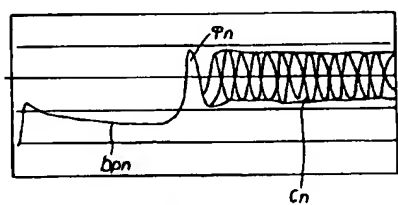




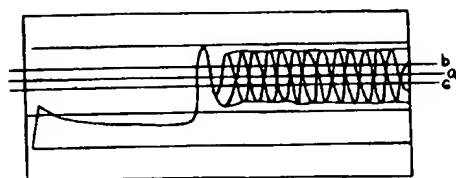
第 2 図



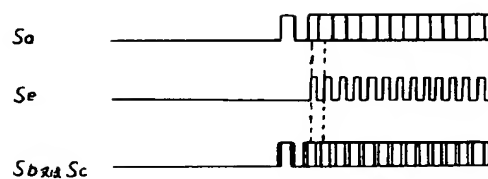
第 3 図



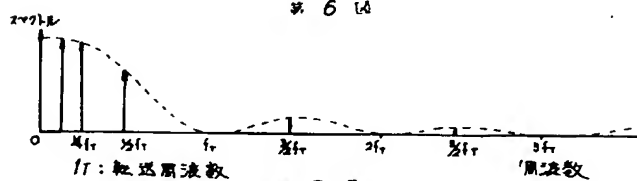
第 4 図



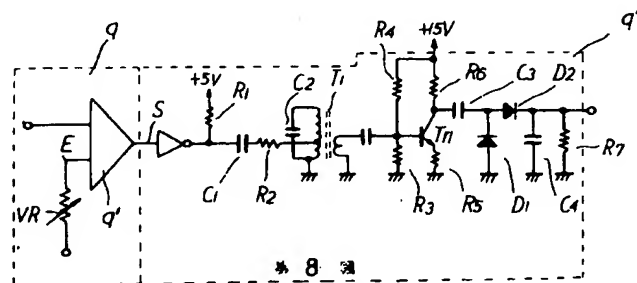
第 5 図



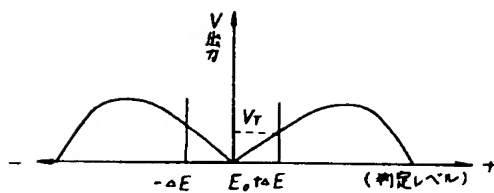
第 6 図



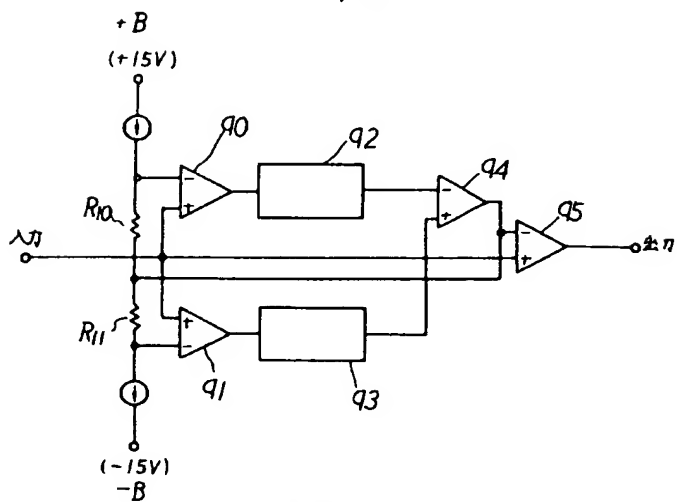
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.